Ein Frühlingsausflug in das Küstengebiet der Atacama (Chile).

Von

Karl Reiche.

(Mit 7 Figuren im Text.)

Benutzte Literatur. Philippi, R. A., Reise durch die Wüste Atacama 1853—1854. Halle 1860. — Reiche, K., Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile. Leipzig 1907, p. 166—168. — Opazo, A. y Reiche, C., Descripcion y resultados de un viaje de estudio de Caldera á Paposo en busca de plantas que contengan caucho. Anales agron. IV. (1909) p. 189—237.

Anfang 1909 lief durch die Santiaginer Zeitungen das Gerücht, daß die im Küstengebiet der Nordprovinzen vorkommende *Euphorbia lactiflua* Ph. eine vielversprechende Lieferantin von wertvollem Kautschuk sei. Um diese Angaben auf ihren wahren Sachverhalt zu prüfen und durch genaue Feststellung des Verbreitungsgebietes jener Pflanze den bereits zahlreich einlaufenden Gesuchen um Landverwilligung eine sichere Grundlage zu geben, wurde mir in Verbindung mit einem chilenischen Landwirt (!) vom Ministerium der Öffentlichen Arbeiten die Aufgabe gestellt, jene Gebiete zu bereisen, die nötigen Materialien zu beschaffen und die Verbreitung der *Euphorbia* festzustellen. Die Reise wurde im September 1909 ausgeführt und bot mir erwünschte Gelegenheit, die Frühlingsvegetation jenes schwer zugänglichen Gebietes festzustellen, soweit der besondere Zweck der Reise es gestattete. Ich will im folgenden versuchen, eine Skizze der Vegetation des bereisten Gebietes zu geben und damit die betreffenden Darstellungen in meinen »Grundzügen der Pflanzenverbreitung in Chile« l. c. zu ergänzen.

Zur geographischen Orientierung seien folgende Bemerkungen vorausgeschickt[1]. Da es sich in erster Linie darum handelte, die nordsüdliche und westöstliche Verbreitung der *Euphorbia* kennen zu lernen, so wurde

1) Sehr brauchbar für diesen Zweck ist die neue, noch im Erscheinen begriffene Karte von Chile im Maßstabe von 1 : 500 000.

zwischen dem ungefähr südlichsten (Caldera) und nördlichsten Punkte (Paposo), also zwischen 27° 51′ und 25° 2′ südl. Br. die Reise abwechselnd längs der Küste und einige Meilen landeinwärts gemacht, und zwar erfolgte die Reise längs der Küste von Caldera nach Flamenco (58 km), von Chañaral nach Pan de Azúcar (27,5 km) und von Taltal nach Paposo (44 km), im Inneren dagegen von Flamenco über Guamango nach Chañaral (69,5 km) und von Pan de Azúcar über Las Bombas und Las Breas nach Taltal (101 km). Die Kilometerwerte geben die Entfernungen ungefähr in Luftlinie an. Die größten westöstlichen Entfernungen von der Küste belaufen sich auf 32 km (Flamenco-Guamango) und 25 km (Pan de Azúcar-Las Bombas). Schließlich mögen zur Orientierung auf der Karte noch die folgenden Breitenangaben dienen: Caldera 27° 51′; Flamenco 26° 34′; Chañaral 26° 20′; Taltal 25° 25′; Paposo 25° 2′.

Die alsbald zu schildernde Vegetation entwickelt sich unter den folgenden klimatologischen und örtlichen Bedingungen. Das bereiste Gebiet stellt zunächst längs des Meeres einen niedrigen, sandigen oder grobsteinigen Streifen von wechselnder, aber immer geringer Breite dar, auf welchen ostwärts die Berge der Küste folgen, die häufig über 500 m, stellenweise noch weit höher aufsteigen; seltener fällt das Land als felsige, zerklüftete Steilküste schroff ins Meer ab. Wo, wie bei Chañaral, die Küste aus einem weißen, leicht verwitternden Granite sich aufbaut, ist sie besonders stark zerrissen und tiefe Schluchten schaffen die Lebensbedingungen einer artenreichen und formenschönen Flora. In den Quebradas de Flamenco, Pan de Azúcar und Chañaral ist das Küstengebirge durch breite, nach Osten allmählich aufsteigende Täler geöffnet, welche als Durchbruchstellen einst vorhandener Flüsse zu betrachten sind, gegenwärtig aber nur spärliche Salzsümpfe (mit *Distichlis*-Wiesen und *Tessaria*-Gestrüpp) und einige »Aguadas« enthalten, d. h. Brunnen brackischen Wassers, welches in einigen Metern Tiefe erschürft wird und trotz seiner schlechten Beschaffenheit unentbehrlich für das Fortkommen der Tiere ist. Der Reisende selbst ist genötigt, beim Durchqueren längerer Strecken kleine Fässer voll Trinkwasser auf den Maultieren mitzuführen. Einige Kilometer landeinwärts beginnt schließlich die unbestrittene Herrschaft der Wüste, zunächst in Form eines schön modellierten Berglandes mit runden Kuppen und dann als welliges Plateau, dem hier und da einzelne Berge und Bergzüge aufgesetzt sind.

Klimatologisch, zumal in bezug auf die Feuchtigkeitsverhältnisse, zerfällt das Gebiet ebenfalls in drei einander parallel laufende Längsstreifen. Die niedrige Litoralzone ist mittelfeucht, die Bergregion feucht und das Innere trocken, wobei »feucht« selbstverständlich nur im Gegensatz zu der vegetationsfeindlichen Trockenheit der Wüste zu verstehen ist. Die Bergregion verdankt ihre Feuchtigkeit durchaus nicht dem Vorhandensein von flüssigem oder gar fließendem Wasser, sondern der nächtlichen Kondensation

der vom Meere aufsteigenden Luftfeuchtigkeit an den Kämmen der Bergzüge, von denen der Nebel (camanchaca) in die Schluchten hinabsinkt und in ihnen um so mehr festgehalten wird, je enger sie sind. So kommt es, daß am Morgen häufig das Land von der Camanchaca verschleiert wird; sie hebt sich zuerst im Osten, dann im Westen und verschwindet am spätesten aus den tiefen Schluchten. Ein Gebiet, welches vor anderen durch besonders starke Luftfeuchtigkeit ausgezeichnet ist, ist der Strich von Taltal über Paposo nach Norden, sei es, daß die hier beträchtlich hohen Küstenberge[1]) als besonders gute Kondensatoren wirken, oder sei es, daß außerdem noch das Zusammentreffen von Luftschichten verschiedener Feuchtigkeit und Temperatur gerade in dieser Gegend in Frage kommt. Während meines Aufenthaltes in Taltal um den 20. September (also bereits am Anfang des Frühlings) erlebte ich sogar einen für die dortigen Verhältnisse nicht unbeträchtlichen Sprühregen. Die Ausnahmestellung, welche der angegebene Küstenstreifen in der Klimatologie des nördlichen Chile einnimmt, ist allen naturwissenschaftlichen Reisenden aufgefallen und sei fachmännischen Studien dringend empfohlen.

Über das in Rede stehende Gebiet lagen zum Teil Angaben vor, welche R. A. Philippi im Bericht seiner Atacama-Reise 1853—1854 gemacht hatte. Dieser Autor hatte die Strecke von Chañaral bis Pan de Azúcar ebenfalls an der Küste zurückgelegt, aber im Dezember, nachdem die eigentliche Frühlingsflora bereits abgeblüht war.

Die Schilderung der Vegetation soll der bereits vorgeschlagenen Zerlegung des Gebietes in drei parallele Längsstreifen entsprechen.

A. Vegetation der Strandzone.

Nach der verschiedenen Beschaffenheit des Terrains erfährt diese Vegetation eine doppelte Ausbildung. Sie ist stark aufgelockert und arm an Arten auf Sand, dagegen weit reicher und dichter auf den Klippen und Felsen, welche als westwärts gerichtete Sporne das Küstengebirge entsendet, und auf den grobsteinigen Fluren ihrer Umgebung. Danach ist zu unterscheiden:

1. Die Vegetation des sandigen Strandes und der Dünen. Charaktertypen sind die Gestrüppe von *Skytanthus acutus* Meyen (immergrüner, oft halb im Sande vergrabener, niedriger Strauch mit gelben Blüten), *Chuquiragua acicularis* Don (Compositengestrüpp mit nadelförmigen, stechenden Blättern), Nolanaceen (*Alibrexia rupicola* Miers, *Haplocarya divaricata* Lindl. u. a. mit blauen, ansehnlichen Blüten), *Heliotropium linariifolium* Ph., *H. pycnophyllum* Ph., *Tetragonia maritima* Barn.,

1) Agua Verde liegt nach Darapsky in 1472 m Höhe; daselbst soll es früher (jetzt ausgerottete) waldartige Bestände von *Atriplex retusum* Ph. gegeben haben (Das Departement Taltal, S. 113).

Statice plumosa Ph. und hier und da jetzt nicht blühendes *Atriplex*-, *Ephedra*- und *Frankenia*-Gestrüpp. An Stauden sind häufig *Encelia oblongifolia* DC., *Calandrinia litoralis* Ph., *Cristaria argyliifolia* Ph., *C. viridiluteola* Gay, *Argylia puberula* DC. (prächtige Staude mit gelben Fingerhut-Blüten), *Dioscorea thinophila* Ph. (von *D. fastigiata* Gay wohl nur unwesentlich verschieden, oft fast vom Sande verschüttet), *Fagonia aspera* Gay, und eine Anzahl niedriger, einjähriger Gewächse: *Viola pseudasterias* R., *Microphyes litoralis* Ph., *Euphorbia copispina* Ph., *Cruckshanksia tripartita* Ph., *Plantago brachyantha* Ph.; bei Paposo auch *Portulaca pilosissima* Hook. und *Malesherbia humilis* Don.

2. Auf felsigem und grobsteinigem Boden werden schattige und einigermaßen feuchte Standorte geschaffen, welche zum Teil von der erwähnten Vegetation, dann aber auch von zahlreichen anderen Arten besiedelt werden: zumal von *Euphorbia lactiflua* Ph., *Oxalis gigantea* Barn., *Cynoctonum viride* Ph., *Loasa Urmenetae* Ph., *Calandrinia grandiflora* Lindl., *Cereus coquimbanus* Schum., ein anderer keulenförmiger *Cereus*, wohl *C. cinereus* Ph., *Astragalus Dodti* Ph., *Scilla triflora* Ph., *Nicotiana solanifolia* Ph. (eine hohe ornamentale Staude mit gelben Blüten), *Alstroemeria violacea* Ph., *Polyachyrus Poeppigii* Knze. Zumal bei Paposo sind solche Stellen üppig bewachsen; daselbst mischt sich auch die Amaryllidacee *Rhodophiala laeta* Ph. ein, mit prächtigen, ziegelroten Blüten.

Einen eigenartigen Anblick gewährt der Strich zwischen Chañaral und Pan de Azúcar: das Bild wird beherrscht von einem dunkelgrünen *Echinocactus*, dessen Verzweigungen Haufen von aufeinander geschichteten Stachelkugeln bilden; man glaubt Kugelpyramiden auf dem Hofe eines Arsenales zu sehen. Die untere Region des Stammes dieser und verwandter Kakteen ist dicht mit schwärzlichen, sterilen Mycelien bedeckt.

Die geschlossenste Vegetation des Küstenstreifens findet sich vor und hinter Paposo; hier kann man stellenweise drei aufeinander folgende Zonen unterscheiden: im sandigen, der Wasserlinie angrenzenden Gürtel herrscht, zumal in den Einsenkungen des Bodens, *Statice plumosa* Ph. in äußerst üppigen, schwarzgrünen, besenartigen Büschen, dann folgt landeinwärts die Zone des niedrigen, graugrünen *Echinocactus cinereus* Ph., und zuletzt, an den Fuß der Küstenberge angrenzend, das Gebiet der zu einer Art Buschformation zusammenschließenden hohen Säulen-Kakteen (*Cereus*); im Norden Paposos mit nicht minder üppigen Büschen von *Euphorbia lactiflua* Ph. (bis 2,5 m hoch) und *Lycium deserti* Ph. durchsetzt. Diese Sträucher tragen nicht selten die prächtige *Tillandsia Geissei* Ph.[1]) als Epiphyt. Ferner erscheint hier in größeren Mengen der nur aus der Umgebung von Paposo bekannte, einem in den Tropen weit verbreiteten

1) Da sie in der Mezschen Monographie fehlt, so verweise ich auf die Abbildung in Regels Gartenflora, Bd. 38 (1889) tab. 1302.

Genus angehörige *Croton collinus* Ph., ein niedriger Strauch mit gelbgrünfilzigen Blättern und kurzen Blütentrauben. Bemerkenswerte Stauden aus diesem Gebiete sind die schon erwähnte *Nicotiana solanifolia* Ph., die mit ihrem straffen Stengel und weit ausladenden Verzweigungen einem kleinen Bäumchen nicht unähnliche *Nolana stans* Ph., die blaublütigen *Salvia paposana* Ph. und *Schizanthus San Romani* Ph. und verschiedene gelbblütige *Oxalis*-Arten.

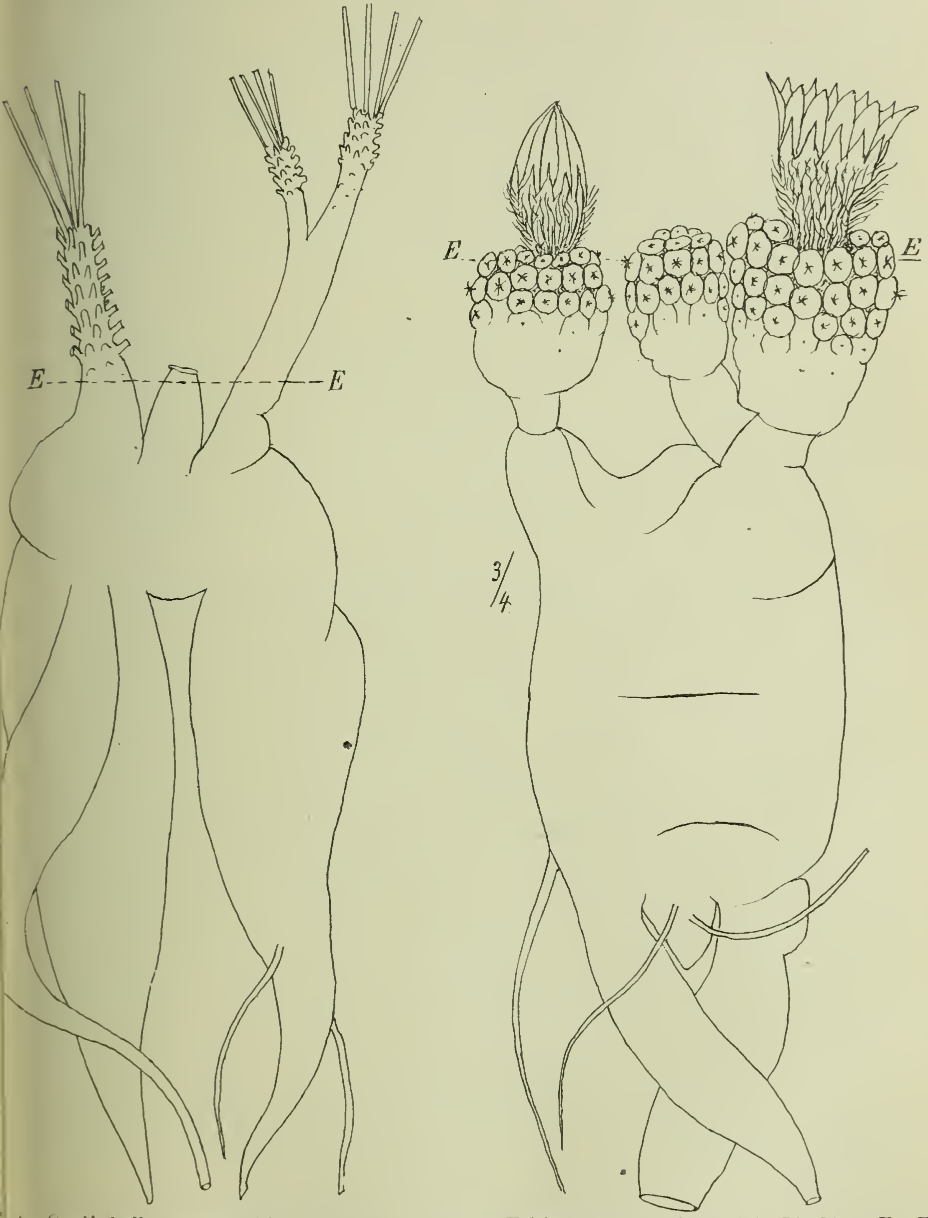
B. Vegetation der Täler (Quebradas) des Küstengebirges.

Es wurde im vorigen Abschnitt darauf hingewiesen, daß die ärmliche Vegetation des Küstenstreifens eine lokale Bereicherung erfährt, wenn Felsen und Klippen in ihm auftreten und mannigfaltige Vegetationsbedingungen durch Schatten und Feuchtigkeit schaffen. Ein gleiches gilt nun, und zwar in verstärktem Maße, von den senkrecht auf die Küste sich öffnenden Tälern und Schluchten. In unmittelbarer Nähe des Meeres, im Bereiche des Seewindes, sind sie öde und wüstenartig; weiter einwärts verdichtet sich die Vegetation und gleichzeitig nimmt sie innerhalb der hier in Betracht kommenden Höhen mit der Erhebung über dem Meere zu, da ja die höheren Regionen die vom Nebel andauernd befeuchteten sind.

Als Beispiel wähle ich einige Örtlichkeiten aus der Umgebung von Chañaral, Taltal und Paposo.

1. Quebrada de Chañaral. Die Berge steigen bis 650 m auf. Im unteren Teile der Schluchten herrscht Nolanaceen- und *Heliotropium*-Gestrüpp mit eingestreuten Kakteen; von 300 m ab beginnt eine dichtere Vegetation mit reichlicher *Euphorbia lactiflua* Ph. und einem *Cereus* mit bogigen Ästen, wohl *C. coquimbanus* K. Schum. (= *Eulychnia breviflora* Ph.), *Tetragonia maritima* Barn., *T. ovata* Ph., *Bahia ambrosioides* Lag., *Oxalis gigantea* Barn. in Riesenexemplaren, deren Äste unten 5 cm Durchmesser haben. Diese einzige strauchige *Oxalis* besitzt einen sehr kurzen Stamm, der sich unmittelbar über dem Boden in einige steife, dicht mit seitlichen Kurztrieben besetzte und mit fleischiger Rinde bekleidete Äste teilt; sie erreicht oft mehr als 1,5 m Höhe und gleicht in ihrem Wuchse der später ausführlich zu beschreibenden *Euphorbia lactiflua* Ph., nur daß die Zahl ihrer Äste weit geringer ist. Eine weitere Charakterpflanze ist *Oxalis bulbocastanum* Ph. (?) mit dicker, rübenförmiger, manchmal gelappter Wurzel und fleischigen Stämmen (Fig. 1); die nach unvollständigem Herbarmaterial gegebenen Beschreibungen dieser und verwandter Arten sind oft unzulänglich, da sie den vegetativen Aufbau des Stockes nicht berücksichtigen; von dieser abfälligen Kritik schließe ich meine eigene Übersicht der chilenischen *Oxalis*-Arten nicht aus. Ferner kommen dazu einige *Adesmia*-Sträucher, jetzt ohne Früchte, die Compositen-Halbsträucher oder -Stauden *Polyachyrus Poeppigii* Knze. und *P. fuscus* Meyen, *Gypothamnium pinifolium* Ph. (violette Blütenköpfe), *Nicotiana solanifolia* (gelb),

Alstroemeria violacea Ph., *Leucocoryne ixioides* Lindl. (weiß), *Statice plumosa*, *Cleome chilensis* DC., die einzige chilenische Capparidacee mit großen, milchweißen Blüten und von scharfem Kressengeruch; die stattliche *Calandrinia grandiflora* Lindl. mit fleischigen Stämmen und purpurroten



1. *Oxalis bulbocastanum* Phil. Die Linie *E* gibt an, bis zu welcher Höhe die Pflanzen im Boden stecken.

Fig. 2. *Echinocactus napinus* Phil. Die Linie *E—E* gibt an, bis zu welcher Höhe die Pflanzen im Boden stecken.

Blüten in langer Traube, *Quinchamalium thesioides* Ph. (?), *Oxybaphus elegans* Choisy, eine rotblühende Nyctaginacee, verschiedene *Cristaria* und *Solanum Remyanum* Ph., sämtlich mit violetten Kronen. Als einzige Schlingpflanze sei *Tropaeolum tricolor* Sweet erwähnt. Durch geselliges Wachstum zeichnet sich aus die Bromeliacee *Deuterocohnia chrysantha* Mez; die grauen, rosettenförmig zusammengedrängten Blätter scheinen beim Absterben wie von Feuer geschwärzt, aber in Wahrheit ist die Epidermis dicht von schwarzen, gegliederten Pilz-Mycelien[1]) umsponnen. Jetzt, im September, ist die Pflanze noch ohne Blüten, wenn sie vom November ab ihre dünnen, meterhohen Inflorescenzen (unterbrochene Ähren) gelber Blüten treibt, mag sie einen prächtigen Anblick gewähren. Sie ist übrigens von wirtschaftlichem Interesse, insofern ihre Rhizome und Blattrosetten (chaguares) von Eseltreibern zur Stadt (Chañaral, Taltal) gebracht und daselbst als Brennholz (leña) verwandt werden.

2. Quebrada de los Changos und Quebrada de Taltal, beide in der Nähe dieses Ortes. Im Gesamteindruck der dichten Strauchvegetation stimmen sie mit der vorigen überein und weichen auch in der floristischen Zusammensetzung nur unwesentlich ab. Außer den üblichen Kakteen, der *Euphorbia lactiflua* Ph., *Deuterocohnia*, den Nolanaceen-Gestrüppen notierte ich die Compositensträucher *Proustia tipia* Ph., *Oxyphyllum ulicinum* Ph. (violett), *Ophryosporus foliolosus* (DC.), den im Blattwerk einer Myrtacee ähnlichen Scrophulariaceen-Strauch *Monttea chilensis* Gay; an Stauden gibt es die üblichen *Nicotiana solanifolia* Ph., *Polyachyrus*-Arten, *Heliotropium linariifolium* Ph., *Loasa chilensis* (Gay) Urb., *L. Urmenetae* Ph. (weiß), die Loasacee *Mentzelia chilensis* Gay mit ziegelroten Blüten, *Viola litoralis* Ph., ein einjähriges Rosettenveilchen mit violetter Krone, die prächtige Amaryllidacee *Zephyra elegans* Don mit blauen Blüten, die kleine Umbellifere *Domeykoa oppositifolia* Ph., *Salvia tubiflora* Sm. mit großen, scharlachroten Lippenblumen, *Solanum* (*Lycopersicum*) *chilense* Dun., eine wild vorkommende Tomate mit gelben Kronen und kleinen, mennigroten Beeren, *Chorizanthe commissuralis* Remy, *Achyrophorus foliosus* Ph. und *Balbisia peduncularis* Don, deren große, gelbe Blumen autogam sind (oder wenigstens es sein können), indem wie bei *Eschscholtzia* der Pollen auf die Kronblätter fällt und bei den Bewegungen des Blütenstieles durch den Wind auf die Narben gerät. — Ein ganz eigen-

1) Herr Medizinalrat Dr. Rehm (München) bestimmte den Pilz auf Grund der wohl ausgebildeten Perithecien als eine *Didymosphaeria*-Art. Er schreibt hierzu folgendes: Solche *Didymosphaeria*-Arten finden sich an *Yucca*, *Bambusa* usw. häufig in subtropischen und tropischen Gegenden und weichen nur in geringen Unterschieden von einander ab. Die vorliegende *Didymosphaeria* steht am nächsten: *D. Clementii* Sacc. (Syll. XVII. p. 679) und *D. pustulicola* Rehm (Sacc. XVI. p. 501) und unterscheidet sich von diesen nur durch die an beiden Enden stark zugespitzten Sporen und den die letzteren umgebenden schmalen Schleimhof.

artiges Gewächs ist der hier gleichfalls vorkommende *Echinocactus napinus* Ph. Die riesige, rübenförmige, einfache oder gelappte Wurzel und der ihr aufsitzende, kleine, kugelförmige Stamm sind bis zu dessen Scheitel im Boden verborgen, so daß die gelben, außen wollhaarigen Blüten direkt aus der Erde hervorzusprossen scheinen (Fig. 2).

3. Quebrada de Perales. In dem hoch (über 1000 m) hinter Paposo aufsteigenden Küstengebirge öffnet sich die genannte Schlucht nach dem Meere zu in einem jähen, unzulänglichen Steilabsturz, weiter nach innen in Form verzweigter, von Hügeln umkränzter lieblicher Täler, welche den Eindruck einer grünen Oase machen. An einigen Stellen erhalten sich Wassertümpel, etliche Birnbäume und ein stattlicher Algarrobo (*Prosopis juliflora* DC.) vervollständigen das anziehende Bild. Die Vegetation ist ungefähr die der vorigen Quebrada, nur noch üppiger und reicher; es kommen hinzu der schon erwähnte *Croton collinus* Ph., *Heliotropium rugosum* Ph., *Teucrium leucanthum* Ph., *Solanum brachyantherum* Ph., *Oxalis trichocalyx* Ph., *O. bicruralis* R., eine vermutlich neue Art mit tiefgespaltenen Teilblättchen, deren schmale Lappen fast senkrecht zu einander stehen, und andere gelbblütige *Oxalis*-Arten mehr. Von den Felsen hängt eine Asclepiadacee mit fleischigen Blättern herab, wohl *Cynoctonum boerhaviifolium* Dcne. Neben der häufigen und geselligen *Deuterocohnia* findet sich auch eine *Pnya*, leider noch im Knospenzustande.

C. Vegetation der östlich anschließenden Gebiete (Wüste).

Da, wo breite Täler von der Küste sich nach dem Innern öffnen, geht die spärliche Vegetation der Strandzone unmittelbar in die Wüste über; und das gleiche geschieht, wenn man die engen, schluchtenartigen, gut bewachsenen Täler nur auf wenige Kilometer ostwärts verfolgt. *Adesmia-*, *Ephreda-* und Nolanaceengestrüpp, darunter auch die in konvexen Rasen wachsende *Alona sphaerophylla* Ph. (keilförmig-kugelige Blättchen, blaue Blütenglocken), mancherlei *Echinocactus-* und *Cereus*-Arten dringen noch etwas landeinwärts vor; *Euphorbia lactiflua* Ph. und ihre Gefährtin, die *Oxalis gigantea* Barn. bleiben dagegen sehr bald zurück. An manchen Orten, z. B. zwischen Taltal und Las Breas, ist die Sohle flacher Täler mit den schwarzgrünen, zerstreut wachsenden, bis 0,5 m hohen Individuen des öfter ewähnten *Gypothamnium pinifolium* Ph. bedeckt (Fig. 3); oder, wie zwischen Guamango und Las Animas, wird ein ähnlicher Eindruck hervorgebracht durch die etwa 1 m hohen, ebenfalls zerstreut wachsenden Sträucher der Umbellifere *Eremocharis fruticosa* Ph., mit *Fagonia aspera* Gay, *Dinemandra glaberrima* Juss. und einem *Polyachyrus* spärlich vergesellschaftet (Fig. 4). Um Guamango selbst treten die niedrigen Stauden der *Fagonia* und *Dinemandra*, im Verein mit der graugrünen, dicht am Boden liegenden *Oxalis caesia* Ph. auf. Auch sonst wird hier und da ein vereinsamtes Nolanaceen-Gestrüpp sichtbar; zumal in den Mulden des Bodens



Fig. 3. Vegetation von *Gypothamnium pinifolium* Phil. zwischen Taltal und Las Breas.



Fig. 4. Vegetation von *Eremocharis fruticosa* Phil. zwischen Guamanga und Las Animas.

sind noch Reste davon zu erkennen — sie mögen etliche Jahre alt sein und an Zeiten größerer Feuchtigkeit gemahnen; nach Aussage der Arbeiter im Kupferbergwerk Guamango sind die letzten Jahre sehr trocken gewesen. Von jener überaus aufgelockerten Vegetation führt ein unmerklicher Schritt zu der absolut vegetationslosen Wüste mit ihrer flimmernden, zu Spiegelungen neigenden Luft und ihren wehenden Sandsäulen hinüber; manchmal scheint es, als ob zwischen den gelben, grauen und roten Farbentönen der Wüste ein Anflug zarter, grüner Vegetation eingeschaltet wäre; aber beim Heranreiten überzeugt man sich, daß ein Detritus grünen, kupferhaltigen Gesteines den trügerischen Eindruck hervorruft. In dieser typischen, jeden Pflanzenwuchs ausschließenden Form habe ich die Wüste zwischen Guamango und Chañaral, und zumal zwischen La Bomba und La Isla (auf dem Wege von Chañaral nach Taltal) in 30—40 km Entfernung von der Küste getroffen.

Anhang.

Es sollen nunmehr einige genauere Angaben über jenes Gewächs gemacht werden, welches durch seinen reichlichen Milchsaft den Gedanken an Kautschuk nahe legte und somit die ganze Reise bedingt hatte. Es ist die oft erwähnte *Euphorbia lactiflua* Ph., welche von R. A. Philippi 1853 auf seiner Atacama-Reise entdeckt und in dem darüber Bericht erstattenden Buche beschrieben wurde[1]). In den Natürl. Pflanzenfamilien III 5, p. 108 wird unsere Art der Sektion *Euphorbium* subsect. *Tirucalli* Benth. zugezählt, neben verschiedenen altweltlichen Arten. Zur genaueren Kenntnis mögen die folgenden Angaben und Abbildungen dienen; sie sind unerläßlich bei einem Gewächse, von welchem bei seiner fleischigen Beschaffenheit die Herbarien nur unkenntliche Bruchstücke aufbewahren.

Euphorbia lactiflua, der Lechero (von leche, Milch) der Chilenen, ist ein Strauch von 1,5—2,2 m Höhe. Nahe dem Boden teilt sich der dicke Hauptstamm, der 25 cm Durchmesser erreichen kann, in viele (oft mehr als 20) zylindrische, an den Verzweigungsstellen gegliederte Äste mit grauer oder rotgrauer, glatter Rinde. Diese Äste sind aufrecht und endigen alle ungefähr in gleicher Höhe, so daß ein besenartiger Gesamteindruck zustande kommt. Seitlich an ihnen sprossen zahlreiche Kurztriebe hervor, welche terminale Rosetten länglicher bis lineal-länglicher, hellgrüner, glatter, im Herbste abfälliger Blätter von 3—5 cm Länge tragen; in der Jugend sind sie rot und längs der Mittelrippe eingerollt. Die Inflorescenzen sind end- und seitenständig; es sind die bekannten Cyathien mit querelliptischen gelben Drüsen an den Blütenbechern. Mehrere dieser Blütenstände werden von breiten, leuchtend gelbgrünen Hüllblättern umgeben, welche wohl als Schauapparate biologisch zu deuten sind; allerdings habe ich trotz aller Aufmerksamkeit keine Insekten auf ihnen angetroffen. Die Frucht ist

1) Reise durch die Wüste Atacama, 1860, S. 48, Nr. 346 (besondere Paginierung des botanischen Teiles).

die übliche stumpf-dreikantige Kapsel von 6 mm Höhe; die Samen sind grau, mit weißer Caruncula, und messen 2,5 mm. Aus ihnen entwickelt sich, etwa einen Monat nach der Aussaat, eine Keimpflanze mit schmal-elliptischen, 1 cm langen Kotyledonen, welche sich über dem Boden entfalten. Das hypokotyle Glied schwillt schwach rübenförmig an; vermutlich geht aus ihm der spätere fleischige Stamm hervor; leider wurde durch den diesjährigen anscheinend kalten Winter die weitere Entwicklung unterbrochen.

Zur Histologie von Blatt und Achse mögen folgende Angaben dienen. Die, wie angegeben, an den seitlichen Kurztrieben stehenden Blätter sind schief nach oben unten und nach den Seiten gerichtet (Fig. 5), lassen also eine einheitliche Orientierung zum einfallenden Lichte nicht erkennen. Trotzdem entspricht der Bau der Epidermis der Oberseite aufs beste jenen Typen, wie sie Haberlandt als Lichtsinnesorgane aufgestellt hat[1]); denn die betreffenden Zellen sind nach außen tonnenförmig vorgewölbt und die Mitte der Membran ist linsenförmig verdickt. Die Spaltöffnungen befinden sich nur auf der Oberseite und liegen unter das Niveau der Blattfläche eingesenkt. Die Palisaden sind zweischichtig und gehen durch allmähliche Verkürzung in die isodiametrischen, fast lückenlos zusammenschließenden Elemente des Schwammparenchyms über. Hierin liegt wohl eine histologische Beziehung zu dem trockenen Standorte des Gewächses, während der Blattbau im übrigen (kahle, biegsame Flächen mit den Stomata auf der Oberseite) nichts davon erkennen läßt; ist dies auf Rechnung der häufig vorhandenen Küstennebel zu setzen, oder ist es einer der vielen Fälle, in denen die spezielle Struktur des Protoplasmas die Schaffung äußerer, die Verdunstung herabsetzender Organisationen unnötig macht? — In der Umgebung der mit schwachen, unverholzten Bastbelegen ausgestatteten Gefäßbündel des Blattes befinden sich die Milchröhren; von ihnen soll sogleich bei Betrachtung der Achse die Rede sein.

Der Querdurchschnitt eines Zweiges zeigt eine mächtige, fleischige Rinde. Die Peridermzellen sind leicht verholzt und treten dadurch in Gegensatz zu dem weichen Rindenparenchym, welches an abgetrennten Stammstücken leicht verfault; dann bildet das Periderm einen lockeren Mantel um den Holzkörper. Die peripheren Lagen des Parenchyms sind undeutlich tangential gestreckt; die inneren weisen radiale, den Holzmarkstrahlen entsprechende Reihen auf; an der Grenze beider Gebiete, im Pericykel, verlaufen vereinzelte, schwach verholzte Bastfasern. Das Hauptinteresse aber im Bau der Rinde gebührt den äußerst zahlreichen Milchröhren. Von ihrer Gestalt und Verteilung gewinnt man am besten ein Bild, wenn man frische Rindenstücke während einiger Wochen in Wasser mazeriert; dadurch wird das Parenchym zerstört und die Milchröhren bleiben als unverästelte, unregelmäßig schraubig gewundene, mit weißem

1) Haberlandt, G., Die Lichtsinnesorgane der Laubblätter 1903, S. 66, Tab. I. Fig. 15.

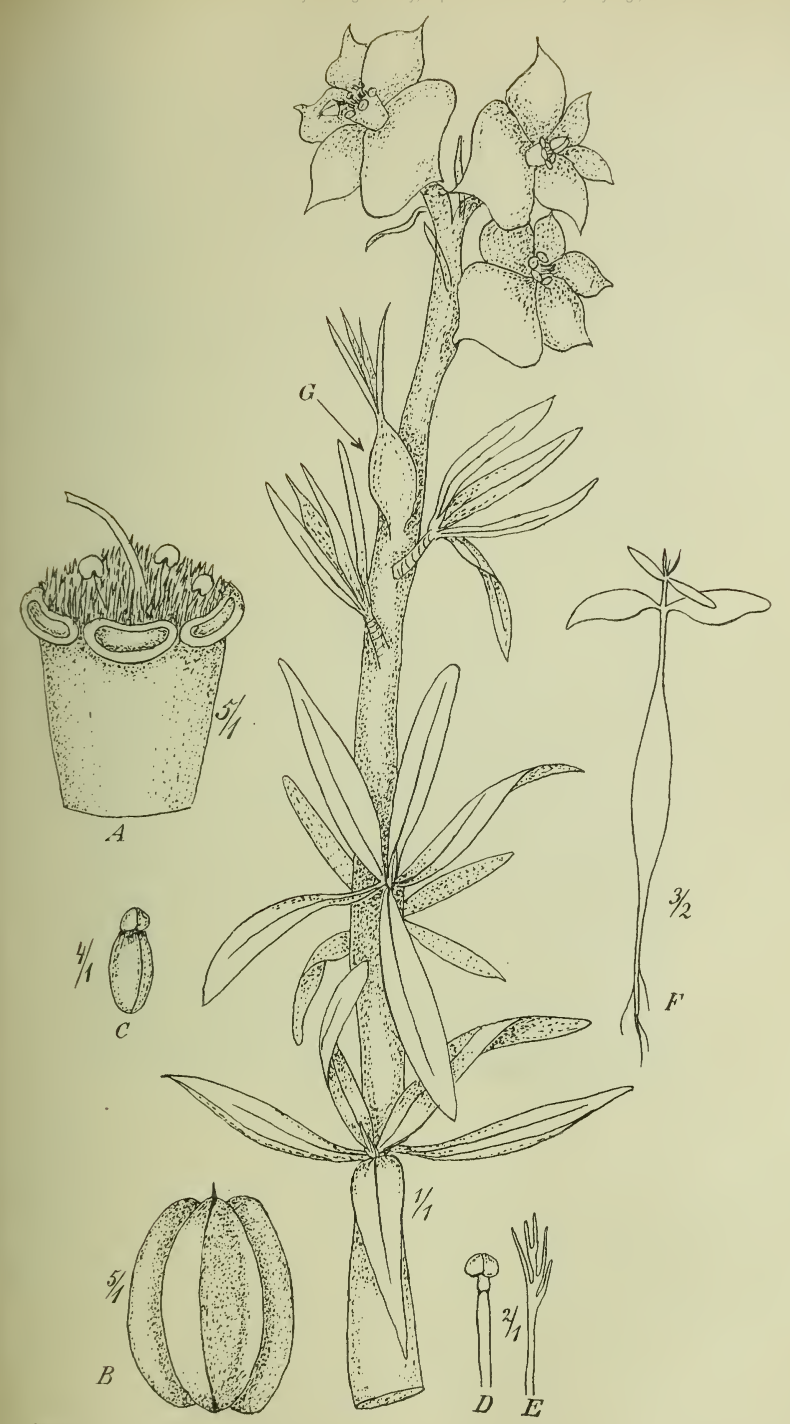


Fig. 5. *Euphorbia lactiflua* Phil. Die Hauptfigur stellt einen blühenden Zweig dar; bei *G* eine der sehr häufigen, wohl von einer Hymenoptere herrührenden Gallen. *A* Blütenbecher, *B* Frucht, *C* Samen, *D* Staubblatt, *E* eine der gezähnten, zwischen den Stb. stehenden Schuppen, *F* Keimpflanze.

Inhalt gefüllte Schläuche zurück. Wollte man sie an Alkoholmaterial studieren, so würde man sie nur schwierig auffinden, da ihr zumeist harziger Inhalt fast gänzlich sich darin auflöst. — Der Holzkörper ist so weich, daß er mit dem Fingernagel leicht sich ritzen läßt, sein spezifisches Gewicht im lufttrockenen Zustande beträgt nur 0,28. Anatomisch ist das Holz durch sehr feinporige, dünnwandige Libriformzellen, einreihige, 6—8 Zellen hohe Markstrahlen mit getüpfelten Elementen, und durch Gefäße mit einfacher, runder Perforation und fast leiterförmige Wandskulptur gekennzeichnet; alle diese Elemente sind wenig, die Gefäße noch am meisten verholzt. Ihre Anreicherung in tangentialen Rinden bedingt die Abgrenzung der Jahresringe. Der Zuwachs ist sehr langsam; an einem fingerdicken Aste wurden 7 Jahresringe gezählt. Bisweilen finden sich isolierte Milchröhren im Holzkörper.

Die geographische Verbreitung unserer Pflanze erstreckt sich ungefähr über drei Breitengrade, etwa vom 24. zum 27., befindet sich also innerhalb der nordchilenischen Provinzen Antofagasta und Atacama. Landeinwärts erreicht sie 5—10 km, je nach der lokal bedingten Verbreitung der Camanchaca-Nebel. Vertikal besiedelt der Strauch die Region vom niedrigen Strande bis etwa 1000 m über dem Meere, natürlich mit örtlichen Schwankungen der Häufigkeit. Innerhalb des angegebenen Gebietes ist er ein Endemismus der chilenischen Flora und ein charakteristischer Vertreter der Pflanzenwelt des nördlichen Chile. Was seine besondere Ökologie betrifft, so bevorzugt er grobsteinigen Boden, woselbst seine Samen im Schatten der Steinblöcke die nötige Feuchtigkeit zum Keimen haben (Fig. 7). So erklärt es sich wohl, daß die Basis des Stammes oft von großen Steinen umgeben ist. Von den Ästen des Strauches hängt häufig die Bartflechte herab (*Usnea barbata* var. *rubiginosa*); eine andere Flechte, *Dirina Montagnei* v. Flot. (bestimmt im Bot. Mus. zu Berlin) bildet auf der Rinde weiße Flecke. Außerdem sind fast alle Zweige verunstaltet durch die eiförmigen Gallen, welche ein Insekt (Hymenoptera) hervorbringt.

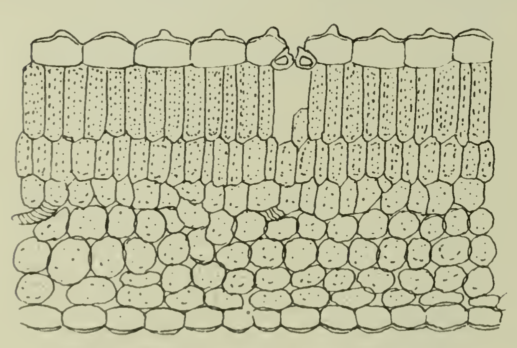


Fig. 6. Blattquerschnitt von *Euphorbia lactiflua* Phil.

Über die praktische Benutzbarkeit der *Euphorbia lactiflua*, auf welche man wegen ihres vermeintlichen Kautschuk-Gehaltes große Hoffnungen gegründet hatte, läßt sich leider nur sagen, daß der Milchsaft beträchtliche Mengen Harz, aber praktisch unzureichende Mengen von Kautschuk enthält. Im chemischen Laboratorium des hiesigen landwirtschaftlichen Institutes

(Direktor: FRANCISCO ROJAS[1]) wurden an Harzen und Gummi 31,9%, ein merkbarer Kautschukgehalt überhaupt nicht gefunden; nach einer im pharmazeutischen Institut zu Berlin, auf Veranlassung des Herrn Prof. Dr. H. THOMS[1]) ausgeführten Analyse enthält der Milchsaft 5% Reinkautschuk und 39% harzige Bestandteile. Die Untersuchung, welche Herr Prof. Dr. J. v. WIESNER[1]) in seinem Wiener Laboratorium anstellen ließ, ergab 4,31% Kautschuk (als



Fig. 7. Ein *Euphorbia*-Strauch bei Chañaral.

Mittelwert) und 3,5 mal mehr Harz. Daraus geht hervor, daß der Milchsaft einer industriellen Verwertung nicht lohnt, zumal in Hinblick auf die hohen Arbeitslöhne in dem schwer zu bereisenden Gebiete. Durch die Veröffentlichung dieser Ergebnisse ist den bereits üppig ins Kraut schießenden Gründungen und Spekulationen der Boden entzogen und das chilenische Kapital vor empfindlichen Verlusten bewahrt worden.

Santiago de Chile, Museo Nacional, August 1910.

---

1) Sämtlichen Herren sei verbindlichst gedankt für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie die Bitte des hiesigen Ministeriums der Öffentlichen Arbeiten, die nötigen Analysen auszuführen, erfüllt haben.